



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10006968 A**

(43) Date of publication of application: **13.01.98**

(51) Int. Cl.

B60T 8/58

B60T 8/24

(21) Application number: 09069399

(22) Date of filing: **24.03.97**

(30) Priority: **23.03.96 DE 96 19611491**

(71) Applicant: **ROBERT BOSCH GMBH**

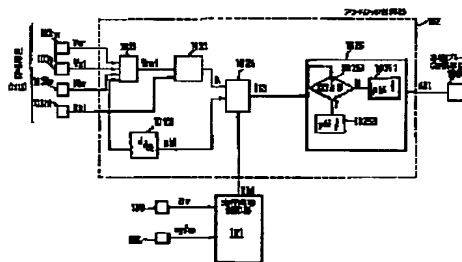
(72) Inventor: **WUERTH GEBHARD
MUELLER ELMAR
POGGENBURG RUEDIGER
GROSSARDT BERND
SONNTAG EBERHARD**

(54) OPERATION DEVICE OF BRAKE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve stability in travel of an automobile by providing a formation means as function of a value in which unstability value adjusts the travel movement of a vehicle in such a manner that it can be adjusted freely.

SOLUTION: When a travel movement controller 101 of high order detects stable travel characteristics, a wheel engaging signal, in this case, particularly, a signal Sh1 indicates a value 0. At this time, instability value ISS is formed in accordance with ABS algorithm in a block 1024. Here, for example, when brake force is increased due to stability in a rear left wheel, a brake slide value which exists at this time is reduced, and the instability value ISS is increased thereby.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの車輪運動を表す値 (N_{ij}) を測定するための測定手段 (103ij) と、前記の測定された値から導かれた、少なくとも1つの車輪の不安定性値 (ISS) を形成するための形成手段 (1024) と、

前記の形成された不安定性値 (ISS) の関数としてブレーキ圧力を変化させるための操作手段 (1025) とを備える、少なくとも1つの車両車輪のブレーキ装置 (106ij) の操作装置において、

車両の走行運動を調節する又はそれを表すあるいはこれら双方である値 (a_y/ω , δ , $\Delta\omega$, $fzstab_{isl}$) を算出するための算出手段 (104, 105, 101) を備え、

前記形成手段 (1024) が、不安定性値 (ISS) が前記の算出された値 (a_y/ω , δ , $\Delta\omega$, $fzstab_{isl}$) の関数として調節可能に構成されていることを特徴とする少なくとも1つの車両車輪のブレーキ装置の操作装置。

【請求項2】 前記の算出された値 (a_y/ω , δ , $\Delta\omega$, $fzstab_{isl}$) により調節されない不安定性値 (ISS) の大きさが、それに関連の車輪がとくにロックしているか否か又はロック傾向を有しているか否かを示すことを特徴とする請求項1記載の操作装置。

【請求項3】 前記形成手段 (1024) が、不安定性値 (ISS) を形成するために前記の測定された値 (N_{ij}) から導かれた少なくとも2つの車輪運動値 (λ , a_{ij}) が求められ且つこれらの車輪運動値のうちの少なくとも1つが前記の算出された値 (a_y/ω , δ , $\Delta\omega$, $fzstab_{isl}$) の関数として調節可能であるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の操作装置。

【請求項4】 車輪運動値として、車輪運動を表す前記の値 (N_{ij}) から車輪滑りを表す値 (λ) が決定され、該決定された値 (λ) が車両の走行運動を調節する又はそれを表すあるいはこれら双方である前記の値 (a_y/ω , δ , $\Delta\omega$, $fzstab_{isl}$) の関数として調節可能であることを特徴とする請求項3記載の操作装置。

【請求項5】 1つの車輪に属する不安定性値 (ISS) を調節することにより、ロック動作またはロック傾向が与えられているにもかかわらずブレーキ圧力が上昇される (車輪のオーバーブレーキ作動) ようにこの車輪におけるブレーキ圧力が変化可能であることを特徴とする請求項2記載の操作装置。

【請求項6】 1つの車輪に属する不安定性値 (ISS) を調節することにより、ロック動作またはロック傾向が与えられていないにもかかわらずブレーキ圧力がより高い圧力レベル (p_{hoch}) からより低い圧力レベル (p_{tief}) へ低下される (車輪のアンダーブレーキ作

2

動) ようにこの車輪におけるブレーキ圧力が変化可能であることを特徴とする請求項2記載の操作装置。

【請求項7】 不安定性値 (ISS) の調節が行われる場合におけるブレーキ圧力の変化勾配が、不安定性値 (ISS) の調節が行われない場合とは異なるように選択されることを特徴とする請求項1記載の操作装置。

【請求項8】 不安定性値 (ISS) の調節が行われる場合におけるブレーキ圧力の変化勾配が、不安定性値 (ISS) の調節の大きさの関数として選択されることを特徴とする請求項2記載の操作装置。

【請求項9】 圧力低下に続いて行われる圧力上昇が、現在形成される不安定性値 (ISS_{akt}) の関数として、又は不安定性値の調節の開始時に形成された不安定性値 (ISS_{start}) の関数として、又はより高い圧力レベル (p_{hoch}) とより低い圧力レベル (p_{tief}) との差の関数として、あるいはこれらのうちのいずれかの組合せとして、操作されることを特徴とする請求項6記載の操作装置。

【請求項10】 ブレーキ圧力変化が、設定可能な圧力保持過程 (T_{halt}) を有する設定可能な圧力上昇パルス又は圧力低下パルスあるいはこれらの双方によりステップ状に操作されることを特徴とする請求項1記載の操作装置。

【請求項11】 車両の走行運動を調節する又はそれを表すあるいはこれらの双方である前記の値 (a_y/ω , δ , $\Delta\omega$, $fzstab_{isl}$) に対する少なくとも1つのしきい値 (SW , $fzstab_{soll}$) をさらに求めるための算出手段 (104, 105, 101) を更に備え、前記圧力保持過程 (T_{halt}) が前記の算出されたしきい値と前記の算出された値との間の偏差の大きさの関数として設定されることを特徴とする請求項9記載の操作装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は少なくとも1つの車両車輪のブレーキ装置の操作装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 このようなブレーキ装置はアンチロック制御装置として多くの文献から既知である。ここでたとえば、文献「Bosch Technische Berichte (ボッシュ技術報告)」第7巻 (1980年)、第2号を参照する。このようなアンチロック制御装置においては、ブレーキ圧力の変化が不安定性値の関数として行われるように車両車輪のブレーキ装置が操作される。この場合、この不安定性値は、検出された車輪運動、一般には車輪回転速度の関数として形成される。とくにこの不安定性値は、その瞬間の車輪周囲の減速度ないし車輪周囲の加速度とブレーキ滑りとの組み合わせである。

【0003】 さらに、例えば車両のヨー角速度、かじ取角および/または横方向加速度のような、車両の走行運

3

動を調節しおよび／またはそれを示す値が測定される走行運動制御装置が既知である。これらの測定値の関数として走行安定性を向上するように車輪のブレーキ装置が操作される。このような装置はたとえば、「ATZ Automobiltechnische Zeitschrift (ATZ自動車技術誌)」第96巻(1994年)の文献「ボッシュのFDR(走行運動制御)」から既知である。

【0004】さらにドイツ特許公開第4446592号から、走行安定性を向上するために上位に設けられた走行運動制御器が下位に設けられたアンチロック制御装置に係合するようにこのような走行運動制御装置をモジュラ方式で構成することが既知である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】自動車の走行安定性を向上するために既知のアンチロック制御器を簡単な手段で変化させることが本発明の課題である。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明による少なくとも1つの車両車輪のブレーキ装置の操作装置は、少なくとも1つの車輪運動を表す値を測定するための測定手段と、前記の測定された値から導かれた、少なくとも1つの車輪の不安定性値を形成するための形成手段と、前記の形成された不安定性値の関数としてブレーキ圧力を変化させるための操作手段とを備える。本発明の操作装置は更に、車両の走行運動を調節する又はそれを表すあるいはこれら双方である値を算出するための算出手段を備える。そして、前記形成手段が、不安定性値が前記の算出された値の関数として調節可能に構成されている。

【0007】上記のように、本発明は少なくとも1つの車両車輪のブレーキ装置の操作装置に関するものである。この場合、少なくとも1つの車輪運動を表す値を測定するための測定手段が設けられている。このために、一般には車輪速度が測定される。前記の測定された値から少なくとも1つの車輪の不安定性値が導かれる。この不安定性値の関数としてブレーキ圧力を変化させるようにブレーキ装置が操作される。

【0008】さらに本発明により、車両の走行運動を調節しおよび／またはそれを表す値を算出するための算出手段が設けられている。本発明の本質は、上記の不安定性値が算出された走行運動値の関数として調節可能であることにある。この場合、不安定性値それ自身すなわち本発明により調節されない不安定性値の大きさないし値が、その時その時の車輪の安定性に対する尺度を示している。これはたとえば、調節されない不安定性値が、それに関連する車輪がロックしているか否か又はロック傾向を有しているか否かを示していることを意味している。この場合、走行運動値は、車輪運動(たとえば横方向ガイド)と関連する車両挙動を示している。本発明は、アンチロック制御装置および走行運動制御装置の作動が相

4

互に独立に実行できるという利点を有している。とくに、下位のアンチロック制御装置の上記の直列作動が変化されてはならない。とくに、下位のアンチロック制御装置および上位の走行運動制御装置の更なる発展が本発明の装置により相互に独立に可能である。

【0009】本発明の有利な実施形態においては、不安定性値を形成するために、車輪運動の測定値から導かれた少なくとも2つの車輪運動値が算出されるように構成されている。このとき、不安定性値を調節するために、これらの車輪運動値のうちの1つが算出された走行運動値の関数として調節される。この実施形態においてはとくに、車輪運動値として、車輪滑り、とくに車輪のブレーキ滑りが決定されるように考慮されている。このとき、この車輪滑りは走行運動値の関数として調節される。他の車輪運動値として、不安定性値を形成するための車輪減速度が利用されてもよい。

【0010】本発明の他の実施形態により、1つの車輪に属する不安定性値を本発明に従って調節することにより、ロック動作またはロック傾向が存在しているにもかかわらずブレーキ圧力が上昇されるように、この車輪におけるブレーキ圧力が変化可能であるように構成されている。したがって、上位の走行運動制御器により車輪の目的通りのオーバーブレーキ作動が行われる。

【0011】さらに、1つの車輪に属する不安定性値を調節することにより、ロック動作またはロック傾向が存在していないにもかかわらずブレーキ圧力がより高い圧力レベルからより低い圧力レベルへ低下されるように、この車輪におけるブレーキ圧力が変化可能である。この場合、上位の走行運動制御器により車輪の目的通りのアンダーブレーキ作動が行われる。

【0012】不安定性値の調節が行われる場合におけるブレーキ圧力の変化勾配が、不安定性値の調節が行われない場合とは異なるように選択されることはとくに有利である。これは、上位の走行運動制御器によりブレーキ圧力変化が行われる場合、このブレーキ圧力変化は正常なアンチロック制御過程におけるブレーキ圧力変化勾配とは異なる勾配で行われることを意味する。この場合とくに、不安定性値の調節によるブレーキ圧力変化が行われる場合におけるブレーキ圧力の変化勾配が、不安定性値の調節の大きさの関数として選択されるように構成されている。これは、一般に不安定性値は、車両の走行特性が不安定であればあるほどより大きく変化されるという背景を有している。たとえば車両全体の走行安定性が危険にさらされる場合、ブレーキ圧力変化もまた本発明による不安定性値の調節によりできるだけ急速にすなわち大きな勾配をもって行われることになる。

【0013】本発明による不安定性値の調節によりブレーキ圧力変化とくに圧力低下(アンダーブレーキ作動)が行われた後に、本発明による他の変更形態が、それに続く圧力上昇を形成する。この場合、上位の走行運動制

5

御器の側でアンダーブレーキ係合が遮断されるべきである。このために、車輪ブレーキ圧力は再び正常なロック圧力レベルに戻されなければならない。これは、圧力低下に続いて行われる圧力上昇が、現在形成される不安定性値の関数として、又は不安定性値の調節の開始時に形成された不安定性値の関数として、又はより高い圧力レベルとより低い圧力レベルとの差の関数として、あるいはこれらのいずれかの組合せとして操作されることにより行われる。このようにして、その時その時の状況に適合して下位のアンチロック制御器のロックレベルに戻る10

【0014】本発明により、ブレーキ圧力変化が、設定可能な圧力保持過程を有する設定可能な圧力上昇パルスおよび／または圧力低下パルスによりステップ状に操作可能であるように構成してもよい。このようないわゆるパルス・ステップ制御はそれ自身従来技術（上記の「ボッシュ技術報告」）から既知である。ここに記載の本発明による変更形態は、ブレーキ圧力変化の勾配が、圧力保持過程が走行運動値に適合されることにより変化可能であることを目的としている。

【0015】このためにとくに、上記の走行運動値に対し更に少なくとも1つのしきい値が算出されるように構成されている。このとき、圧力保持過程は算出しきい値と算出走行運動値との間の偏差の大きさの関数として設定される。このようにして、ブレーキ圧力勾配を、その時その時に存在する走行運動状態に容易に適合させることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明を図面に示す実施形態により詳細に説明する。

【0017】図1は前記のドイツ特許公開第4446592号に記載の走行運動制御装置の構造を示す。参照符号101および102により2つの制御部分が示されている。上位の走行運動制御器である制御部分101にはかじ取角センサ105の信号 δv が供給される。上位の走行運動制御器101にはさらに、横方向加速度センサないしヨー角速度センサ104の信号 a_y ないし ω が供給される。この場合、ヨー角速度 ω として車両の垂直軸（重心軸）の周りの角速度が検出される。上位の走行運動制御器101にはさらに測定手段107の車両縦（長手）方向速度 V_l が供給される。測定手段107は一般に、車両縦方向速度がそれ自体既知の方法で個々の車輪回転速度から導かれるように構成されている。上位の走行運動制御器101は、できるだけ安定な走行特性が得られるように個々の車輪ブレーキに対する操作信号 S_{ij} を形成する。この場合、インデックス i は車輪ブレーキが後車軸ないし前車軸のいずれに属するかを示し、一方インデックス j は車両の右側ないし左側のいずれに属するかを示している。

【0018】前記のドイツ特許公開から既知の、上位の50

6

走行運動制御器の機能方法が、図4および図5により、この実行形態の進展の形で簡単に図示されている。上位の走行運動制御器が車輪係合信号 S_{ij} を下位のアンチロック制御器102に供給することが本発明の本質である。この場合、車輪係合信号 S_{ij} は、それぞれの車輪 i, j がどの程度オーバーにまたはアンダーにブレーキ作動されるべきかを出力する。このブレーキ係合信号 S_{ij} を求めるために、上位の走行運動制御器101に、下位のアンチロック制御器102から信号 T_{ij} が供給される。この場合、信号 T_{ij} は車輪ブレーキ圧力を上昇ないし低下させるための車輪電磁弁に対する操作時間を表す。したがって、上位の走行運動制御器101はその時点の車輪の動的挙動に対する尺度を受け取る。

【0019】下位のアンチロック制御器102は、既知の方法で構成され、かつ車輪回転速度信号ないし車輪速度信号 V_{ij} （センサ103 ij ）を処理して車輪ブレーキ装置106 ij に対する操作信号 A_{ij} を形成する。このために、以下に詳細に説明するように、車輪回転速度信号から不安定性値が形成され、ここでこの不安定性値が所定のしきい値を超えた場合、該当する車輪における車輪ブレーキ圧力が上昇または低下される。

【0020】図2は下位のアンチロック制御器102の詳細な構成を示している。この場合、まず車輪速度信号 V_{ij} がユニット1021に供給される。ここで既知の方法で、車輪速度信号から、車両縦方向速度を表す基準速度 V_{ref} が形成される。図2において、図示の実施形態は、右後車輪ブレーキにおけるブレーキ係合について示されている。このために、左後車輪の車輪速度 V_{hl} が微分ユニット1023に供給され、ここでその車輪の車輪加速度 a_{hl} が形成される。車輪速度 V_{hl} はさらにブロック1022に供給され、ここで車両基準速度 V_{ref} との既知の組合せにより車輪滑り λ が形成される。このために車両基準速度と車輪速度との間の差（ $V_{ref} - V_{hl}$ ）が形成され、基準速度により除算される。車輪滑り λ ならびに車輪加速度 a_{hl} はブロック1024に供給される。さらに入力信号として、ブロック1024に上位の走行運動制御器101から車輪ブレーキ係合信号 S_{ij} が供給される。

【0021】走行運動制御器101の目的は、ドライバの希望（かじ取角 δv 、車両縦方向速度 V_l ）から導かれるかあるいは車両モデルから計算された走行特性を形成することにより、安全な走行状態を確保することである。走行特性に対する尺度として一般に、ヨー・モーメントないしヨー角速度が利用される。この走行特性ないしヨー・モーメントは、求められた走行特性に応じてそれぞれ、車両運動とは反対方向または車両運動に対応する回転方向に増強する作用を有してもよい。走行運動制御器101において、前記の計算された走行特性が、たとえば現在のヨー角速度または横方向加速度により表わされる、そのとき存在する走行特性と比較される。車輪

7

ブレーキ係合信号 S_{ij} が、上記の比較の関数として、車輪ブレーキ係合により希望の走行特性が設定されるように形成される。

【0022】通常のアンチロック制御装置において、図2に示すブロック1024は、次式により不安定性値 ISS が形成されるように設計してもよい。

【0023】

【数1】

$$ISS = K1 * a_{hl} + K2 * \lambda + K3 * ARS$$

この場合、値 $K1$ 、 $K2$ および $K3$ は増強係数を意味し、値 ARS は操作しきい値に対するオフセットを示している。実質的に、このように形成された不安定性値を用いて、正常なABS制御における不安定性値条件が問い合わせられ、これにより正常なアンチロック制御に対する作動点が決定される。したがって、2つの範囲が区別されるべきである：

$ISS \leq 0$: 車輪が不安定であり、車輪ブレーキ圧力が低下される。

$ISS > 0$: 車輪が安定であり、車輪ブレーキ圧力は上昇される。

【0024】この場合、車輪減速度 a_{hl} ならびにブレーキ滑り λ は負の値をとる。

【0025】ここでもう一度、ここに記載の実施形態は左後車輪（インデックス： hl ）の車輪ブレーキにおけるブレーキ係合について示していることを指摘しておく。

【0026】さらに、不安定性値の上記の算出は、多くの方法の1つを示しているにすぎないことを指摘しておく。とくにブレーキ制御および／またはモーメント・ベースで作動する推進制御において、本発明の意味において調節すべき不安定性値は車輪モーメントを示してもよい。

【0027】上位の走行運動制御器101の車輪ブレーキ係合信号 S_{ij} の形成は、下位のアンチロック制御器102（ブロック1024）のアルゴリズムにおいて、個々の車輪のブレーキ力を調節可能であることを要求する。不安定性値 ISS を求めるための上記の既知のアルゴリズムと結合して、本発明により、滑り λ が不安定性値 ISS の範囲内で車輪係合信号 S_{ij} の関数として修正される。車輪滑り λ のほかに、車輪加速度のための値 a_{hl} もまた係合信号 S_{ij} の関数として修正可能であるが、この場合通常のアンチロック制御器は、車輪滑りの修正が有利であるように階層的に構成されている。さらに、オフセット値 ARS もまた修正可能であることは当然である。

【0028】たとえば上位の走行運動制御器101が安定な走行特性を検出した場合、車輪係合信号 S_{ij} 、この場合とくに信号 S_{hl} は値0（ヌル）を示すであろう。このとき、ブロック1024において、通常のABSアルゴリズムに従って不安定性値 ISS が形成され

8

る。ここでたとえば左後車輪における安定性の理由からブレーキ力が上昇される場合、すなわち左後車輪がオーバーにブレーキ作動されるべき場合、そのとき存在するブレーキ滑り値は低減され、これにより不安定性値 ISS は上昇することになる。これにより、注目する車輪の高い安定性がシミュレートされ、それに続いてアンチロック制御器がこの車輪における車輪ブレーキ圧力をさらに上昇させる。

【0029】上記のように、ブロック1025内のステップ10251において、不安定性値 ISS がしきい値0と比較される。不安定性値がしきい値0を下回った場合、ステップ10253においてブレーキ圧力が低下され、一方不安定性値がしきい値0を超えた場合ステップ10252においてブレーキ圧力が上昇される。ブレーキ圧力の低下ないし上昇は操作信号 A_{hl} による車輪ブレーキ106 hl の操作により達成される。

【0030】図3は図2に示した装置の機能の模範的な例を示す。図3は時間線図を示し、ここで上部に車両基準速度 V_{ref} および車輪速度 V_{rad} （たとえば左後車輪速度 V_{hl} ）が示されている。下部に圧力の時間線図が示され、ここで圧力線図 p_1 は正常なアンチロック制御の場合における圧力線図を示し、圧力線図 p_2 は、注目する車輪において上位の走行運動制御器101が車輪ブレーキ係合を導いた場合における圧力線図を示している。

【0031】正常なアンチロック制御の場合、すなわち車輪ブレーキ係合信号 S_{ij} がいない場合、時点 t_1 において上記の不安定性値 ISS がしきい値0を下回り、その後圧力線図 p_1 において圧力低下が行われる。不安定性値がしきい値0を下回ったことが、図3においてはしきい値 SW_1 で示されている。ここで車両の安定性を最適化するため、注目する車輪のブレーキ作動をオーバーにする場合、上記の不安定性値 ISS を形成するとき車輪速度および基準速度から形成された車輪滑り λ に車両不安定性ないし係合信号 S_{ij} の関数である滑りオフセットが重ね合わされる。これによりまず、時点 t_1 において不安定性値 ISS がしきい値0をなお超えるように不安定性値を変化させる。これは時点 t_1 以降さらに圧力を上昇させ、このように修正された不安定性値 ISS は最終的に時点 t_2 においてしきい値0を下回ることになる。この時点において、圧力線図 p_2 からわかるように、ブレーキ圧力は低下される。図3においてこれはしきい値 SW_2 で示されている。

【0032】本発明により、通常設けられている下位のアンチロック制御器は変化されないままであり、この場合不安定性値を形成するときにはその時点の車輪滑り値は正常なABSの場合におけるよりも遅れてか早めかのいずれかでブレーキ圧力低下が行われるように変化される。

【0033】図3から、ブレーキ圧力上昇およびブレー

9

キ圧力低下は既知のようにパルス状に行われることがわかる。これは、ブレーキ圧力上昇およびブレーキ圧力低下が設定可能なステップで行われることを意味し、この場合このステップは設定可能な保持時間により分離されている。図3からわかるように、車輪係合信号 S_{ij} が存在する場合、ステップ高さおよび増強係数 V_2 は正常なABSの場合における増強係数 V_1 とは異なる値に選択される。走行運動係合 S_{ij} が作動している場合、ABSパルス列における圧力ステップに対する増強係数もまた増大される。これは、図3に示す車輪のオーバーブレーキ作動が車両の安定化をできるだけ迅速に行わせるという利点を有している。

【0034】車両運動制御器101の側で車輪 ij のアンダーブレーキ作動を形成する要求 S_{ij} が存在する場合、不安定性値 ISS の修正により制御しきい値すなわちブレーキ圧力がその点で低下されるしきい値は、感度が高いように設定される。これにより、下位のアンチロック制御器101が負の不安定性値により見かけの車輪不安定性を示し、その後ABSの圧力低下論理の範囲内で圧力低下が行われる。この圧力低下もまた図3に示すようにパルス状にパルスと休止とが連続する形で行われる。上位の走行運動制御器101が車輪ブレーキ係合信号 S_{ij} を出力した場合に、車両運動制御器101の要求に従ってこのパルスと休止との時間が修正される。

【0035】ここで図4および図5に2つの実施形態が示されているが、これらにより上記の走行運動ブレーキ係合はそれぞれの走行状態において最適に適合させることができる。上記のように、上位の走行運動制御器101の要求 S_{ij} を変換するために、個々の車輪 ij はときどきオーバーないしアンダーブレーキ作動される。図4および図5に示した両方の実施形態の理解のために、まず走行運動制御器101においてブレーキ係合信号 S_{ij} の形成が行われたとする。この場合、図4および図5において、同じ機能を有するブロックは同じ参照符号で示されている。

【0036】図4および図5において、システムすなわちドライバないし車両が参照符号404で示されている。上記のように、システムデータとして車両縦方向速度 V_l がセンサ107により、車両のかじ取角 δv がセンサ105により、および車両のヨー速度 ω_{ist} がセンサ104により検出される。車両縦方向速度 V_l およびその時点のかじ取角 δv から、車両モデル405により既知の方法で目標ヨー速度 ω_{soll} が形成され、結合点406においてヨー速度に対する実際値 ω_{ist} と比較される。ヨー速度に対する実際値と目標値との間の差 $\Delta\omega$ が、状態認識ブロック407において、その時その時存在する車輪運動と結合され、その後安定性値 $fzstab_{ist}$ が求められる。その時点の車輪運動を決定するために、状態認識ブロック407にその時点の車輪ブレーキ圧力が供給されるが、この場合、この車輪ブレーキ圧

10

力は直接測定されるかまたは他の変数から評価してもよい。

【0037】ブロック409において、車両縦方向速度 V_l から上記の安定性値に対する対応目標値 $fzstab_{soll}$ が求められ、この値は比較段408において実際値 $fzstab_{ist}$ と比較される。この場合、安定性値の目標値 $fzstab_{soll}$ は車両縦方向速度 V_l の上昇と共に低下される。比較段408の出力側に制御偏差 $\Delta fzstab$ が出力される。

10 【0038】図5は変更形態を示し、この変更形態においては状態認識ブロック407が使用されず、制御偏差 Δ を得るために比較段408においてヨー速度偏差 $\Delta\omega$ が対応する車両縦方向速度の関数であるしきい値 SW と直接比較される。

【0039】制御偏差 $\Delta fzstab$ ないし Δ はブロック410に供給され、ここでこの制御偏差 $\Delta fzstab$ ないし Δ から既知のように個々の車輪ブレーキに対するブレーキ係合信号 S_{ij} が形成される。この実施形態においては、車輪 ij におけるその時点のブレーキ圧力レベルを低下するためにアンダーブレーキ係合から出発するものとする。アンダーブレーキ係合 $Xunt$ の段階がブロック411において制御偏差 $\Delta fzstab$ ないし Δ の正規化により与えられ、数の範囲 $-8 \leq Xunt \leq -1$ において符号を有する4ビットの値として示される。これが図6に示されている。値 $Xunt$ はブロック412に供給され、ブロック412において上記のパルス状ないしステップ状ブレーキ圧力上昇ないしブレーキ圧力低下におけるブレーキ圧力保持時間 T_{halt} が次式により算出される。

30 【0040】

【数2】 $T_{halt} = M * (8 - |Xunt|) + T_{min}$
圧力保持時間 T_{halt} は、直線勾配に対するパラメータ M および最小保持時間 T_{min} により修正される。このようにして算出された保持時間 T_{halt} は、ブロック413においてブレーキ圧力のパルス・ステップ制御を考慮して車輪ブレーキ106 ij に対する対応操作信号 A_{ij} に変換される。

40 【0041】図4、図5および図6に示す方法により、アンダーブレーキ係合においてブレーキ圧力の低下勾配が可変パルスー休止シーケンスとして示され、このブレーキ圧力の低下勾配は機能的に制御偏差 $\Delta fzstab$ ないし Δ の関数である。図6に示すブロック411の伝達特性は、特性曲線群の形によってはより複雑な形に形成できることは明らかである。本発明のこの変更形態に対する本質は、走行安定性を得るために形成されたブレーキ係合において、ブレーキ圧力変化の勾配は偏差が大きくなればなる（安定性が低下する）ほどブレーキ圧力が比較的急速に変化されるという意味において走行安定性の制御偏差と関係していることにある。

50 【0042】ここで走行運動制御器101の側でアンダ

11

ブレーキ係合が遮断された場合 ($X_{unt} = 0$)、車輪ブレーキ圧力は圧力変化 dP により再びその時点のロック圧力レベルに戻されなければならない。これは、一方でアンダーブレーキ係合の間に行われた圧力低下時間に基づいて必要な全体圧力上昇時間 $P100$ の計算により行われ、他方で移行過程の開始時すなわち走行運動係合の開始時に求められる不安定性値 ISS_{start} に対する車輪に関する現在の不安定性値 ISS_{akt} の評価により行われる。車輪に関する現在の不安定性値 ISS_{akt} は基本アンチロック制御アルゴリズムからの不安定性値

【0043】

$$dP = P100 * ISS_{akt} / ISS_{start} * Kv$$

(ここで Kv は増強係数: $0 < Kv \leq 1$)

この関係は、 ISS_{akt} の適用範囲において、正の車輪滑りを低下することによりならびに車輪ブレーキ圧力の漸増上昇によって車輪減速度を増加することにより、および不安定クライテリアの比例-微分 (PD) 法則により、安定な制御特性を導くことになる。

【0044】圧力低下に続く圧力上昇は、現在発生される不安定性値 ISS_{akt} の関数でありおよび不安定性値の調節の開始時に発生される不安定性値 ISS_{start} の関数であるばかりでなく、より高い圧力レベル p_{hoch} とより低い圧力レベル p_{tief} との間の差の関数であってもよい。この場合、本発明により1つの車輪に属する不安定性値 ISS を調節することにより、この車輪におけるブレーキ圧力の変化が、ブレーキ圧力がロックが与えられていないにもかかわらずまたはロック傾向が与えられていないにもかかわらずより高い圧力レベル p_{hoch} からより低い圧力レベル p_{tief} に低下される (車輪のアンダーブレーキ作動) ように行われることが出発点となっている。

【0045】図7の (A) (表を示す図) 及び (B) (線図) は ISS_{akt} の選択値および $Kv = 0.4$ に対する本発明による過渡特性の原理機能を示すものである。

【0046】側方力を低減するために車輪がロック圧力レベルを超えてオーバーブレーキ作動された場合、車両運動制御器101の制御偏差 $\Delta f_{zst a b}$ ないし Δ (図4および図5) に対応して、不安定性値 ISS_{akt} を形成するとき正の滑りオフセットが加算される。こ

12

れにより、通常圧力低下を導く ISS_{akt} の負の値が補償されることになる。車輪圧力レベルの上昇はより高い車輪滑りを導き、したがって側方力を低下させる。車輪圧力の均衡化は上記のアンダーブレーキ作動の場合と同じ形で行われる。

【0047】図4、図5、図6及び図7に示した変更形態は、上位の走行運動制御器101の車輪ブレーキ係合信号 S_{ij} を形成するために、下位のアンチロック制御器102の基本適用を修正する必要がないという利点を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術から既知の全体ブロック回路図である。

【図2】本発明によるブロック回路図である。

【図3】車輪速度ないしブレーキ圧力の時間線図である。

【図4】2つの特定実施形態の一つである。

【図5】2つの特定実施形態の他方である。

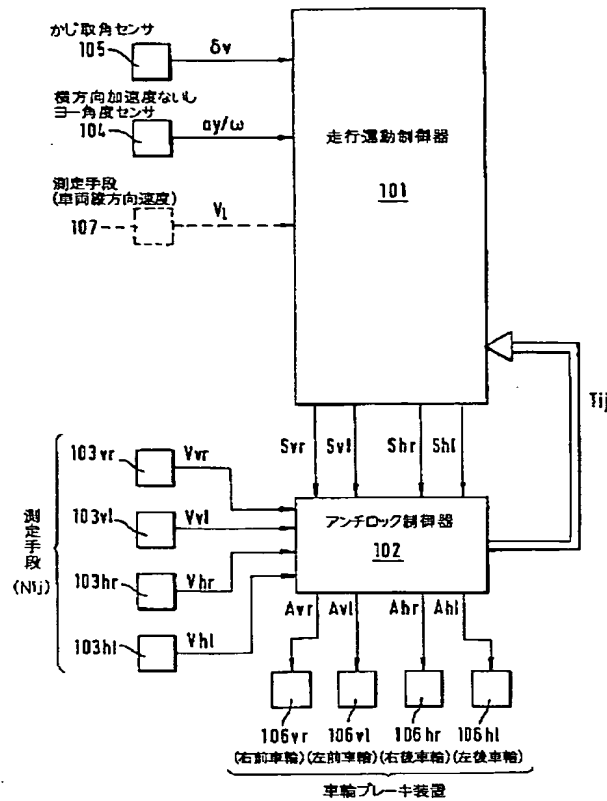
【図6】ブロック411の伝達特性である。

【図7】 ISS_{akt} の選択値および $Kv = 0.4$ に対する本発明による過渡特性の原理機能を示す図である。

【符号の説明】

- 101 走行運動制御器
- 102 アンチロック制御器
- 103 i, j 測定手段 (車輪回転速度 N_{ij})
- 104 横方向加速度ないしヨー角速度センサ
- 105 かじ取角センサ
- 106 i, j 車両車輪 (i, j) のブレーキ装置
- 107 測定手段 (車両縦方向速度)
- 404 システム (ドライバ、車両)
- 405 車両モデル
- 406 結合点
- 407 状態認識ブロック
- 408 比較段
- 409 安定性値ないししきい値形成ブロック
- 410 ブレーキ係合信号形成ブロック
- 411 アンダーブレーキ係合形成ブロック
- 412 ブレーキ圧力保持時間形成ブロック
- 413 操作信号形成ブロック
- 1021 ユニット
- 1022 車輪滑り形成ブロック
- 1023 微分ユニット
- 1024 不安定性値形成手段
- 1025 ブレーキ圧力操作手段

【図 1】

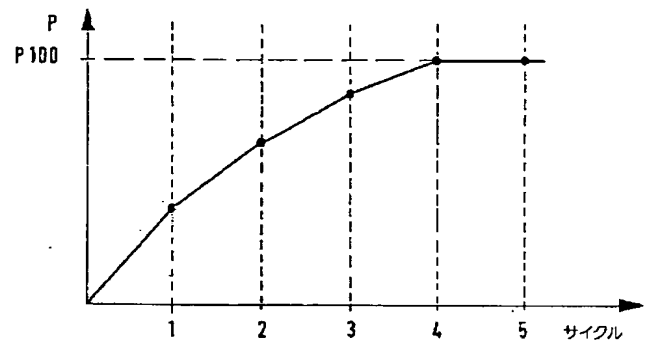


【図 7】

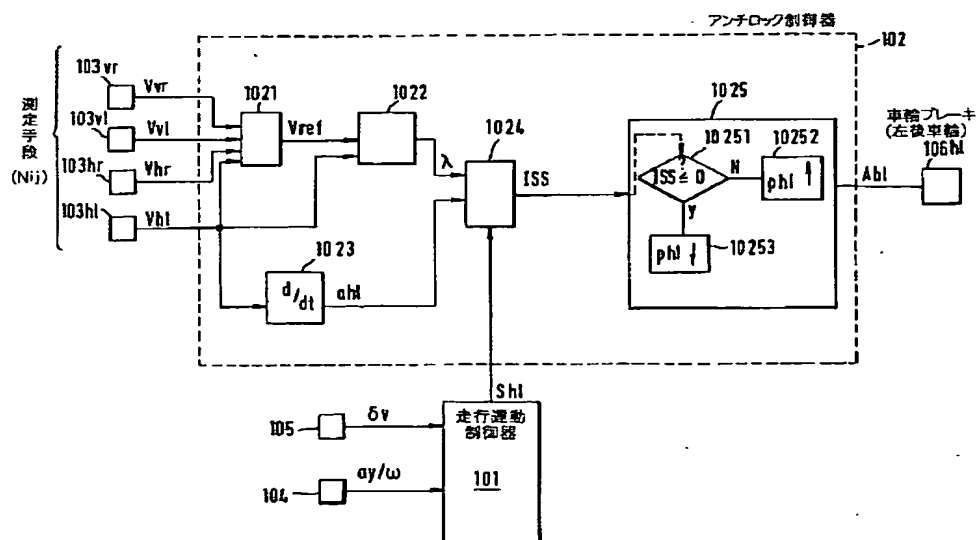
(A)

サイクル	1	2	3	4	5
ISS_{akt}	1	0.7	0.5	0.3	0.0
ISS_{start}	1	0.7	0.5	0.3	0.0
$dP/P100$	0.4	0.28	0.20	0.12	0.0

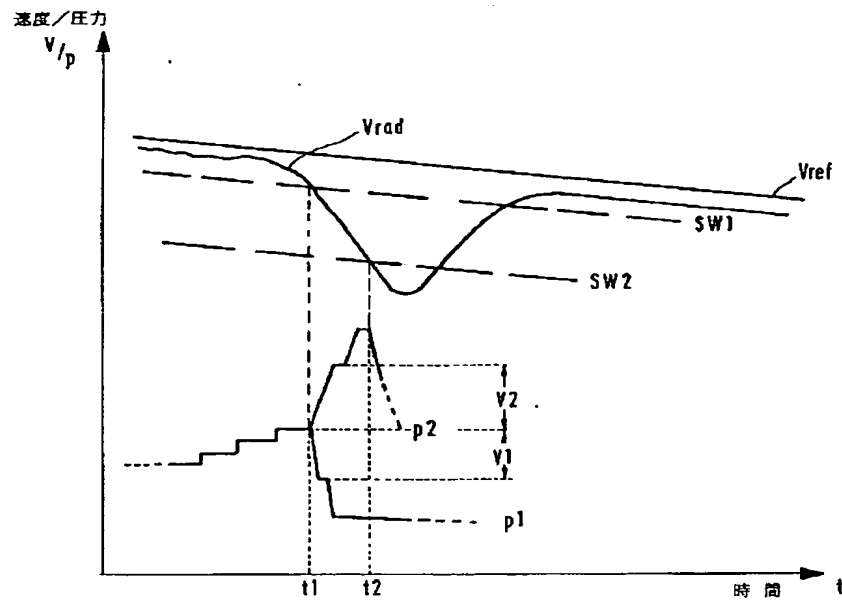
(B)



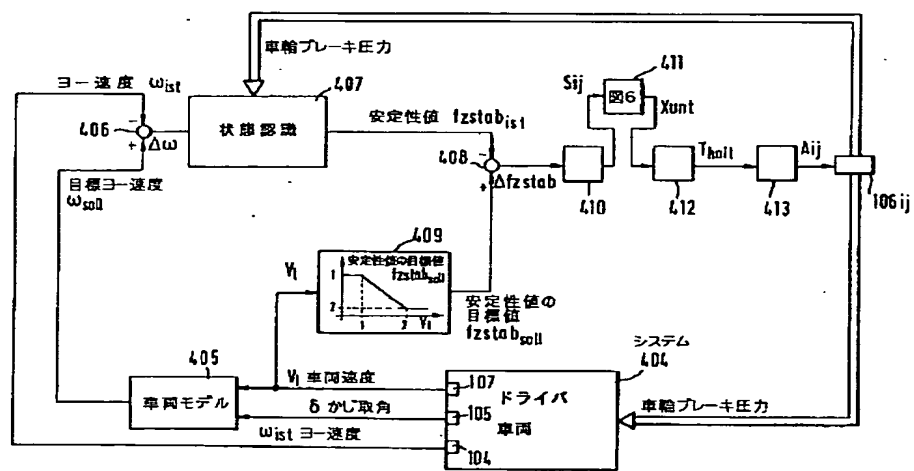
【図 2】



【図3】



【図4】



The graph illustrates the stepwise change of the control signal Δf_{zstab} over time. The vertical axis is labeled X_{unt} and ranges from -8 to 0. The horizontal axis is labeled Δf_{zstab} and ranges from 0 to Δ_{max} . The signal starts at -8 and increases in steps of 1 until it reaches 0 at Δ_{max} .

(72) 発明者 エルマー・ミューラー
ドイツ連邦共和国 71706 マルクグレー
ニンゲン, ベルクヴェーク 32

(72) 発明者 リューディガー・ポツゲンブルク
ドイツ連邦共和国 71665 ヴァイヒンゲ
ン, レーメンシュトラーセ 29/2

(72) 発明者 ベルント・グロッサルト
ドイツ連邦共和国 74357 ベーニクハイ
ム, トロリンガー・ヴェーク (番地なし)

(72) 発明者 エーバーハルト・ゾンターク
ドイツ連邦共和国 71739 オーバーリー
キシンゲン, エンツパルク 19

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The measurement means for measuring the value (Nij) showing at least one wheel movement (103ij) Means forming for forming the instability value (International Seismological Summary) of at least one wheel drawn from the value by which the above was measured (1024) The operation means for changing the brake pressure force as a function of an instability value (International Seismological Summary) with which the above was formed (1025) It is the operating set of the brake gear of at least one vehicles wheel equipped with the above. The value which are these both sides or it adjusts rolling-stock-run movement, and it expresses it (ay/omega) It has a calculation means (104, 105, 101) for computing delta, delta omega, and fzstabist. The aforementioned means forming (1024) is characterized by being constituted possible [regulation] as a function of a value (ay/omega, delta and delta omega, fzstabist) with which the above [an instability value (International Seismological Summary)] was computed.

[Claim 2] a ***** [that especially the wheel of relation locks / the size of the instability value (International Seismological Summary) which is not adjusted with the value (ay/omega, delta and delta omega, fzstabist) by which the above was computed / in it] -- or the operating set according to claim 1 characterized by showing whether it has the lock inclination

[Claim 3] at least two wheel movement values (lambda --) drawn from the value (Nij) by which the above was measured in order that the aforementioned means forming (1024) might form an instability value (International Seismological Summary) The operating set according to claim 1 characterized by being constituted so that aij may be calculated and it can adjust as a function of a value (ay/omega, delta and delta omega, fzstabist) of the above [at least one of these wheel movement values] with which it was computed.

[Claim 4] The operating set according to claim 3 characterized by the ability to adjust as a function of the aforementioned value (ay/omega, delta and delta omega, fzstabist) which are these both sides or the value (lambda) which expresses value (Nij) empty-vehicle ring slipping of the above showing wheel movement as a wheel movement value is determined, and the this determined value (lambda) adjusts rolling-stock-run movement, and it expresses it.

[Claim 5] The operating set according to claim 2 characterized by the ability of the brake pressure force [in / this wheel / like] in which the brake pressure force goes up in spite of giving lock operation or the lock inclination by adjusting the instability value (International Seismological Summary) belonging to one wheel (exaggerated brake operation of a wheel) to change.

[Claim 6] The operating set according to claim 2 to which the brake pressure force is characterized by the ability of the brake pressure force [in / this wheel / like] of falling from higher pressure level (phoch) to lower pressure level (ptief) (undershirt brake operation of a wheel) to change in spite of not giving lock operation or the lock inclination by adjusting the instability value (International Seismological Summary) belonging to one wheel.

[Claim 7] The operating set according to claim 1 characterized by being chosen so that the change inclination of the brake pressure force in case regulation of an instability value (International

Seismological Summary) is performed may differ from the case where regulation of an instability value (International Seismological Summary) is not performed.

[Claim 8] The operating set according to claim 2 characterized by choosing the change inclination of the brake pressure force in case regulation of an instability value (International Seismological Summary) is performed as a function of the size of regulation of an instability value (International Seismological Summary).

[Claim 9] The pressure buildup performed following the failure of pressure as a function of the instability value (ISSakt) formed now or as a function of the instability value (ISSstart) formed at the time of the start of regulation of an instability value Or the operating set according to claim 6 characterized by being operated as the function of the difference of higher pressure level (phoch) and lower pressure level (ptief), or a combination of either of these.

[Claim 10] The operating set according to claim 1 characterized by being operated by the pressure-buildup pulse to which brake pressure force change has the pressure-maintenance process (Thalt) which can be set up, and which can be set up, failure-of-pressure pulses, or these both sides in the shape of a step.

[Claim 11] The aforementioned value which is the both sides of these or it adjusts rolling-stock-run movement, and it expresses it ($\Delta y/\omega$) At least one threshold to Δ , $\Delta \omega$, and $fzstabist$ (it SW(s)) It has further a calculation means (104, 105, 101) for calculating $fzstabsoll$ further. The operating set according to claim 9 characterized by setting up the aforementioned pressure-maintenance process (Thalt) as a function of the size of the deflection between the threshold by which the above was computed, and the value by which the above was computed.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the operating set of the brake gear of at least one vehicles wheel.

[0002]

[Description of the Prior Art] Such a brake gear is known from many reference as an antilock control unit. here -- for example, reference "Bosch Technische Berichte (bosh technical report)" -- the 7th volume (1980) and No. 2 are referred to In such an antilock control unit, the brake gear of a vehicles wheel is operated so that change of the brake pressure force may be performed as a function of an instability value. in this case, wheel movement by which this instability value was detected -- generally it is formed as a function of wheel rotational speed Especially this instability value is the combination of the deceleration around [the / wheel] instantaneous or the acceleration of the circumference of a wheel, and brake slipping.

[0003] Furthermore, the run kinematic-control equipment with which the value which adjusts rolling-stock-run movement like the yaw angular velocity of vehicles, a steering angle, and/or longitudinal direction acceleration, for example, and/or shows it is measured is known. The brake gear of a wheel is operated so that run stability may be improved as a function of such measured value. such equipment -- for example, "ATZ Automobiltechnische Zeitschrift (ATZ automobile technical magazine)" -- it is known from the reference "FDR (run kinematic control) of a bosh" of the 96th volume (1994)

[0004] It is known to constitute such run kinematic-control equipment from German patent public presentation No. 4446592 by the modular method furthermore, so that it may engage with the antilock control unit with which the run kinematic-control machine formed in the high order in order to improve run stability was formed in the low rank.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to improve the run stability of an automobile, it is the technical problem of this invention to change a known antilock controller with an easy means.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the operating set of the brake gear of at least one vehicles wheel by this invention It has the means forming for forming the instability value of at least one wheel drawn from the measurement means for measuring the value showing at least one wheel movement, and the value by which the above was measured, and an operation means for changing the brake pressure force as a function of an instability value with which the above was formed. Further, or the operating set of this invention adjusts rolling-stock-run movement, and it expresses it, it is equipped with the calculation means for computing the value which are these both sides. And the aforementioned means forming is constituted possible [regulation] as a function of a value with which the above [an instability value] was computed.

[0007] As mentioned above, this invention relates to the operating set of the brake gear of at least one vehicles wheel. In this case, the measurement means for measuring the value showing at least one wheel

movement is established. For this reason, generally the degree of wheel speed is measured. The instability value of at least one wheel is drawn from the value by which the above was measured. A brake gear is operated so that the brake pressure force may be changed as a function of this instability value.

[0008] The calculation means for computing the value which adjusts rolling-stock-run movement and/or furthermore expresses it by this invention is established. The essence of this invention is to be able to adjust as a function of a run movement value with which the above-mentioned instability value was computed. In this case, the size of an instability value or value which is not adjusted by instability value itself, i.e., this invention, shows the scale over the stability of the wheel at that time then. this -- for example, a ***** [that the wheel of relation locks / the instability value which is not adjusted / in it] - or it means that it is shown whether it has the lock inclination In this case, the run movement value shows the vehicles behavior relevant to wheel movement (for example, longitudinal direction guide). this invention has the advantage that the operation of an antilock control unit and run kinematic-control equipment can perform independently of mutual. Especially, the above-mentioned in-series operation of a low-ranking antilock control unit must not change. Especially, the further development of a low-ranking antilock control unit and the run kinematic-control equipment of a high order is possible independently of mutual by the equipment of this invention.

[0009] In the advantageous operation gestalt of this invention, in order to form an instability value, it is constituted so that at least two wheel movement values drawn from the measured value of wheel movement may be computed. In order to adjust an instability value at this time, it is adjusted as a function of a run movement value with which one of these wheel movement values was computed. It is considered that wheel slipping, especially brake slipping of a wheel are determined as a wheel movement value especially in this operation gestalt. At this time, this wheel slipping is adjusted as a function of a run movement value. As other wheel movement values, the wheel deceleration for forming an instability value may be used.

[0010] By adjusting the instability value belonging to one wheel according to other operation gestalten of this invention according to this invention, although lock operation or the lock inclination exists, it is constituted so that the brake pressure force may go up, and the brake pressure force in this wheel can change. Therefore, the exaggerated brake operation as the purpose of a wheel is performed by the run kinematic-control machine of a high order.

[0011] Furthermore, by adjusting the instability value belonging to one wheel, although lock operation or the lock inclination does not exist, the brake pressure force in this wheel can change so that the brake pressure force may decline from higher pressure level to low pressure level more. In this case, the undershirt brake operation as the purpose of a wheel is performed by the run kinematic-control machine of a high order.

[0012] Especially the thing chosen so that the change inclination of the brake pressure force in case regulation of an instability value is performed may differ from the case where regulation of an instability value is not performed is advantageous. This means that this brake pressure force change is performed with the inclination from which the brake pressure force change inclination in a normal antilock control process differs, when brake pressure force change is performed by the run kinematic-control machine of a high order. In this case, the change inclination of the brake pressure force in case brake pressure force change by regulation of an instability value is performed especially is constituted so that it may be chosen as a function of the size of regulation of an instability value. Generally, this has the background of changing a lot than a certain forge fire, if an instability value has the unstable rolling-stock-run property. For example, when the run stability of the whole vehicles is exposed to risk, brake pressure force change will also be performed by regulation of the instability value by this invention with the most rapid possible namely, big inclination.

[0013] After brake pressure force change, especially the failure of pressure (undershirt brake operation) are performed by regulation of the instability value by this invention, other change gestalten by this invention form the pressure buildup following it. In this case, undershirt brake engagement should be intercepted by the run kinematic-control machine side of a high order. For this reason, a wheel-brake

pressure must be returned to again normal lock pressure level. This is performed by operating more the pressure buildup performed following the failure of pressure as the function of a difference with low pressure level, or ones of such combination with the higher pressure level as a function of the instability value formed as a function of the instability value formed now at the time of the start of regulation of an instability value. Thus, it is advantageous that the situation at that time can be then suited and it can return to the lock level of a low-ranking antilock controller.

[0014] In the shape of a step, the pressure-buildup pulse which can be set up and/or failure-of-pressure pulse to which brake pressure force change has the pressure-maintenance process which can be set up by this invention may constitute so that it may be operational. Such the so-called pulse step control is known from the conventional technology (the above-mentioned "bosh technical report") in itself. The change gestalt by this invention given in here aims to let the inclination of brake pressure force change able to change, when pressure-maintenance process suits a run movement value.

[0015] For this reason, it is constituted so that at least one threshold may be especially computed further to the above-mentioned run movement value. At this time, pressure-maintenance process is set up as a function of the size of the deflection between a calculation threshold and a calculation run movement value. Thus, brake pressure force inclination can be easily fitted to the run movement state which exists then.

[0016]

[Embodiments of the Invention] The operation form which shows this invention to a drawing explains in detail below.

[0017] Drawing 1 shows [aforementioned German patent public presentation / No. 4446592] the structure of the run kinematic-control equipment of a publication. Two control sections are shown by reference marks 101 and 102. Signal δ of the steering angle sensor 105 is supplied to the control section 101 which is the run kinematic-control machine of a high order. Signal a_y or ω of a longitudinal direction acceleration sensor or the yaw angular-velocity sensor 104 is further supplied to the run kinematic-control machine 101 of a high order. In this case, a surrounding angular velocity of the normal axis (central axis) of vehicles is detected as a yaw angular velocity ω . The direction speed V_l of vehicles length (straight side) of the measurement means 107 is further supplied to the run kinematic-control machine 101 of a high order. Generally, the measurement means 107 is constituted so that vehicles lengthwise speed may be drawn from the wheel rotational speed of each [the method of itself known]. The run kinematic-control machine 101 of a high order forms the manipulate signal S_{ij} to each wheel brake so that the most stable possible run property may be acquired. In this case, Index i shows to any on the other hand, Index j shall belong between the right-hand side of vehicles, or left-hand side by showing to any a wheel brake shall belong between a rear axle or a front axle.

[0018] The functional method of the known run kinematic-control machine of a high order is simply illustrated by drawing 4 and drawing 5 in the form of progress of this execution form from the aforementioned German patent public presentation. It is the essence of this invention that the run kinematic-control machine of a high order supplies the wheel engagement signal S_{ij} to the low-ranking antilock controller 102. In this case, the wheel engagement signal S_{ij} outputs whether a brake operation should be carried out to an undershirt how much exaggeratedly [each wheel ij]. In order to search for this brake engagement signal S_{ij} , Signal T_{ij} is supplied to the run kinematic-control machine 101 of a high order from the low-ranking antilock controller 102. In this case, Signal T_{ij} expresses the operate time to the wheel solenoid valve for rising or reducing a wheel-brake pressure. Therefore, the run kinematic-control machine 101 of a high order receives the scale over the dynamic behavior of the wheel at the time.

[0019] The low-ranking antilock controller 102 consists of known methods, and processes a wheel rotational-speed signal or the degree signal V_{ij} (sensor 103ij) of wheel speed, and forms the manipulate signal A_{ij} to wheel-brake equipment 106ij. For this reason, when an instability value is formed from a wheel rotational-speed signal and this instability value exceeds a predetermined threshold here so that it may explain in detail below, the wheel-brake pressure in the corresponding wheel rises or declines.

[0020] Drawing 2 shows the detailed composition of the low-ranking antilock controller 102. In this

case, the degree signal V_{ij} of wheel speed is first supplied to a unit 1021. By the method of here known, the criteria speed V_{ref} showing vehicles lengthwise speed is formed from the degree signal of wheel speed. In drawing 2, brake engagement [in / a right rear wheel brake / in the operation form of illustration] is shown. For this reason, the degree V_{hl} of wheel speed of a left rear wheel is supplied to the differential unit 1023, and the wheel acceleration ahl of the wheel is formed here. The degree V_{hl} of wheel speed is further supplied to block 1022, and wheel slipping λ is formed of a known combination with the vehicles criteria speed V_{ref} here. For this reason, the difference ($V_{ref}-V_{hl}$) between vehicles criteria speed and the degree of wheel speed is formed, and a division is carried out by criteria speed. The wheel acceleration ahl is supplied to block 1024 at a wheel slipping λ row. Furthermore, the run kinematic-control machine 101 empty-vehicle ring brake engagement signal S_{ij} of a high order is supplied to block 1024 as an input signal.

[0021] The purpose of the run kinematic-control machine 101 is securing a safe run state by forming the run property which was drawn from the hope (steering angle δ_{av} , vehicles lengthwise speed V_l) of a driver, or was calculated from the vehicles model. Generally the yaw moment or yaw angular velocity is used as a scale over a run property. This run property or the yaw moment may have the operation reinforced to opposite direction or the hand of cut corresponding to vehicles movement with vehicles movement according to the run property searched for, respectively. The run property that the above was calculated is compared with the run property which exists when [that] expressed by a present yaw angular velocity or present longitudinal direction acceleration in the run kinematic-control machine 101. It is formed so that the run property of hope may be set up by wheel-brake engagement as a function of the above-mentioned comparison of the wheel-brake engagement signal S_{ij} .

[0022] In the usual antilock control unit, you may design the block 1024 shown in drawing 2 so that the instability value International Seismological Summary may be formed of the following formula.

[0023]

[Equation 1]

International Seismological Summary = $K_1 \cdot ahl + K_2 \cdot \lambda + K_3 \cdot ARS$, in this case values K_1 , K_2 , and K_3 mean a reinforcement coefficient, and the value ARS shows the offset over an operation threshold. Using the instability value formed in this way substantially, the instability value conditions in normal ABS control are asked, and, thereby, the working point to normal antilock control is determined. Therefore, :International Seismological Summary ≤ 0 from which two ranges should be distinguished :

A wheel is unstable and a wheel-brake pressure declines.

International Seismological Summary > 0 : A wheel is stable and a wheel-brake pressure rises.

[0024] In this case, brake slipping λ takes a negative value in a wheel decelerating ahl row.

[0025] It points out once again that the operation form given in here shows the brake engagement in the wheel brake of a left rear wheel (index : hl) here.

[0026] Furthermore, the above-mentioned calculation of an instability value points out that one of many the methods is shown. Especially the instability value that should be adjusted in the meaning of this invention in the promotion control which operates with brake control and/or the moment base may show the wheel moment.

[0027] Formation of the wheel-brake engagement signal S_{ij} of the run kinematic-control machine 101 of a high order requires that the brake force of each wheel can be adjusted in the algorithm of the low-ranking antilock controller 102 (block 1024). It combines with the above-mentioned known algorithm for calculating the instability value International Seismological Summary, and it slides and λ is corrected by this invention as a function of the wheel engagement signal S_{ij} within the limits of the instability value International Seismological Summary. Although the value ahl for wheel acceleration is also correctable as a function of the engagement signal S_{ij} besides wheel slipping λ , the usual antilock controller is constituted hierarchical in this case so that correction of wheel slipping may be advantageous. Furthermore, the offset value ARS of the ability to correct is also natural.

[0028] For example, probably, especially the signal Shl shows the value 0 (null) in the wheel engagement signal S_{ij} and this case, when a run property with the stable run kinematic-control machine 101 of a high order is detected. At this time, the instability value International Seismological Summary

is formed in block 1024 according to the usual ABS algorithm. When a brake force rises from the reason of the stability for example, in a left rear wheel here (i.e., when the brake operation of the left rear wheel should be carried out exaggeratedly), the brake slipping value which exists then will be reduced and the instability value International Seismological Summary will rise by this. Stability with the high wheel to observe simulates by this, and an antilock controller raises the wheel-brake pressure in this wheel further following it.

[0029] As mentioned above, the instability value International Seismological Summary is compared with a threshold 0 in Step 10251 within block 1025. When an instability value is less than a threshold 0, the brake pressure force declines in Step 10253, and when an instability value exceeds a threshold 0 on the other hand, the brake pressure force goes up in Step 10252. A fall or rise of the brake pressure force is attained by the operation of wheel-brake 106hl by the manipulate signal Ahl.

[0030] Drawing 3 shows the model example of the function of the equipment shown in drawing 2. Drawing 3 shows a time diagram and the vehicles criteria speed V_{ref} and the degree V_{rad} of wheel speed (for example, the degree V_{hl} of left rear wheel speed) are shown in the upper part here. The time diagram of a pressure is shown in the lower part, a pressure vs stroke curve p1 shows the pressure vs stroke curve in normal antilock control here, and the pressure vs stroke curve p2 shows the pressure vs stroke curve when the run kinematic-control machine 101 of a high order draws wheel-brake engagement in the wheel to observe.

[0031] the case where there is nothing in [S_{ij}] normal antilock control (i.e., a wheel-brake engagement signal) -- Time t, in 1, the above-mentioned instability value International Seismological Summary is less than a threshold 0, and the failure of pressure is performed in a pressure vs stroke curve p1 after that It is shown by the threshold SW1 in drawing 3 that the instability value was less than the threshold 0. In order to optimize the stability of vehicles here, when carrying out the brake operation of the wheel to observe to excess and forming the above-mentioned instability value International Seismological Summary, the slipping offset which is the function of vehicles instability or the engagement signal S_{ij} puts on wheel slipping λ formed from the degree of wheel speed, and criteria speed. thereby -- first -- Time t -- an instability value is changed so that the instability value International Seismological Summary may exceed a threshold 0 in addition in 1 this -- a time -- t1 or subsequent ones -- further -- a pressure -- going up -- making -- such -- correcting -- having had -- instability -- a value -- International Seismological Summary -- final -- Time t -- less than a threshold 0 in 2 As shown at this time in a pressure vs stroke curve p2, the brake pressure force declines. This is shown by the threshold SW2 in drawing 3.

[0032] when the antilock controller of the low rank usually prepared changes freely and forms an instability value in this case by this invention, rather than it can set the wheel slipping value at the time in the case of normal ABS -- being behind -- it changes so that it may bring forward and a brake pressure force fall may be performed by that either

[0033] Drawing 3 shows that a brake pressure force rise and a brake pressure force fall are performed in the shape of a pulse like known. It means that this is performed at the step which can set up a brake pressure force rise and a brake pressure force fall, and this step is separated in this case by the holding time which can be set up. When the wheel engagement signal S_{ij} exists so that drawing 3 may show, step height and the reinforcement coefficient V_2 are chosen as a different value from the reinforcement coefficient V_1 in the case of normal ABS. When the run movement engagement S_{ij} is operating, the reinforcement coefficient to the pressure step in a ABS pulse train also increases. This has the advantage that the exaggerated brake operation of the wheel shown in drawing 3 stabilizes vehicles as quickly as possible.

[0034] When the demand S_{ij} which forms the undershirt brake operation of Wheel ij by the vehicles kinematic-control machine 101 side exists, the threshold to which a control threshold, i.e., the brake pressure force, falls at the point by correction of the instability value International Seismological Summary is set up so that highly [sensitivity]. Thereby, the low-ranking antilock controller 101 shows apparent wheel instability with a negative instability value, and the failure of pressure is performed within the limits of the failure-of-pressure logic of ABS after that. It is carried out in the form where a

pulse and a pause continue in the shape of a pulse as this failure of pressure is also shown in drawing 3 . When the run kinematic-control machine 101 of a high order outputs the wheel-brake engagement signal S_{ij} , the time of this pulse and pause is corrected according to the demand of the vehicles kinematic-control machine 101.

[0035] Although two operation forms are shown in drawing 4 and drawing 5 here, the above-mentioned run movement brake engagement can be fitted the optimal in each run state by these. As mentioned above, in order to change the demand S_{ij} of the run kinematic-control machine 101 of a high order, each wheel ij is sometimes exceeded or undershirt brake operated. Suppose that formation of the brake engagement signal S_{ij} was first performed in the run kinematic-control machine 101 for the understanding of both operation forms shown in drawing 4 and drawing 5 . In this case, the block which has the same function is shown by the same reference mark in drawing 4 and drawing 5 .

[0036] A system, i.e., a driver, or vehicles is shown by the reference mark 404 in drawing 4 and drawing 5 . As mentioned above, as system data, steering angle δ_{tav} of vehicles is detected by the sensor 107, and yaw speed ω_{gaist} of a sensor 105 and vehicles is detected for the vehicles lengthwise speed V_l by the sensor 104. From the vehicles lengthwise speed V_l and steering angle δ_{tav} at the time, target yaw speed ω_{gasoll} is formed by the known method with the vehicles model 405, and it is compared with actual value ω_{gaist} to yaw speed in a joint 406. Difference $\Delta\omega$ between the actual values and desired value over yaw speed is combined with wheel movement which exists each time in the state recognition block 407, and the stability value fz_{stabist} is calculated after that. Although the wheel-brake pressure at the time is supplied to the state recognition block 407 in order to determine wheel movement at the time, in this case, this wheel-brake pressure is measured directly, or may be evaluated from other variables.

[0037] In block 409, from the vehicles lengthwise speed V_l , the correspondence desired value fz_{stabsoll} over the above-mentioned stability value is calculated, and this value is actually compared with a value fz_{stabist} in the comparison stage 408. In this case, the desired value fz_{stabsoll} of a stability value falls with the rise of the vehicles lengthwise speed V_l . System deviation Δf_{zstab} is outputted to the output side of the comparison stage 408.

[0038] A change form is shown, the state recognition block 407 is not used in this change form, but drawing 5 is compared the threshold SW which is the function of vehicles lengthwise speed with which yaw velocity-error $\Delta\omega$ corresponds in the comparison stage 408, and directly, in order to acquire system deviation Δf_{zstab} .

[0039] System deviation Δf_{zstab} or Δf_{zstab} is supplied to block 410, and the brake engagement signal S_{ij} over each wheel brake is formed like known from this system deviation Δf_{zstab} or Δf_{zstab} here. In this operation form, in order to fall the brake pressure force level at the time in Wheel ij , undershirt brake engagement shall be left. The stage of the undershirt brake engagement X_{unt} is given by normalization of system deviation Δf_{zstab} or Δf_{zstab} in block 411, and is shown as a value of 4 bits which has a sign in range $-8 \leq X_{\text{unt}} \leq -1$ of a number. This is shown in drawing 6 . A value X_{unt} is supplied to block 412 and the brake pressure force holding time T_{halt} in an above-mentioned shape of pulse and step-like brake pressure force rise or an above-mentioned brake pressure force fall is computed by the following formula in block 412.

[0040]

[Equation 2] The $T_{\text{halt}} = M \cdot (8 - X_{\text{unt}}) + T_{\text{min}}$ pressure holding time T_{halt} is corrected by the parameter M to straight-line inclination, and the minimum holding time T_{min} . Thus, the computed holding time T_{halt} is changed into the correspondence manipulate signal A_{ij} to wheel-brake 106 ij in consideration of pulse step control of the brake pressure force in block 413.

[0041] In undershirt brake engagement, the fall inclination of the brake pressure force is shown as an adjustable pulse-pause sequence by the method shown in drawing 4 , drawing 5 , and drawing 6 , and the fall inclination of this brake pressure force is the function of system deviation Δf_{zstab} or Δf_{zstab} functionally. It is clear that the transfer characteristics of the block 411 shown in drawing 6 can be formed in a more complicated form depending on the form of a characteristic curve group. The inclination of brake pressure force change is in the brake engagement formed in order that the essence to

this change form of this invention might acquire run stability for it to be related to the system deviation of run stability in the meaning that becoming if deflection becomes large (stability falling) changes comparatively more quickly [the brake pressure force].

[0042] When undershirt brake engagement is intercepted by the run kinematic-control machine 101 side here (Xunt=0), a wheel-brake pressure must be again returned to the lock pressure level at the time by pressure variation dP. This is performed by calculation of the required whole pressure-buildup time P100 based on the failure-of-pressure time performed between undershirt brake engagement by one side, and is performed by evaluation of the present instability value ISSakt about the wheel to the instability value ISSstart calculated on the other hand at the time of the start of shift process, i.e., the start of run movement engagement. It corresponds to an instability value from a basic antilock control algorithm, and this value is defined as positive to a stable run wheel, and the present instability value ISSakt about a wheel is defined as negative to an unstable run wheel. The following formulas can show this situation.

[0043]

[Equation 3] $0 < ISSakt \leq ISSstartdP = P100 * ISSakt / ISSstart * Kv$ (Here Kv Reinforcement Coefficient : $0 < Kv \leq 1$)

this -- a relation -- ISSakt -- a scope -- setting -- positive -- a wheel -- slipping -- falling -- things -- a row -- a wheel brake -- a pressure -- gradual increase -- a rise -- a wheel -- deceleration -- increasing -- things -- and -- unstable -- KURAI -- a terrier -- proportionality - differential -- (-- PD --) -- a principle -- being stable -- the control characteristic -- leading -- ***** .

[0044] It is the function of the instability value ISSakt generated now and the pressure buildup following the failure of pressure is not only the function of the instability value ISSstart generated at the time of the start of regulation of an instability value, but may be the function of the difference between the higher pressure level phoch and the lower pressure level ptief. In this case, by adjusting the instability value International Seismological Summary which belongs to one wheel by this invention, in spite of not giving [change of the brake pressure force in this wheel] the lock for the brake pressure force, or in spite of not giving the lock inclination, the thing which fall to the lower pressure level ptief (undershirt brake operation of a wheel) and which is performed like serves as a starting point from the higher pressure level phoch.

[0045] (A) (drawing showing a table) and (B), and a (diagram) of drawing 7 show the selection value of ISSakt, and the principle function of the transient characteristic by this invention to $Kv=0.4$.

[0046] the side -- in order to reduce the force, when the exaggerated brake operation of the wheel is carried out exceeding lock pressure level, when forming the instability value ISSakt, positive slipping offset is added corresponding to system deviation deltafzstab of the vehicles kinematic-control machine 101, or delta (drawing 4 and drawing 5) By this, the negative value of ISSakt which usually draws the failure of pressure will be compensated. wheel slipping with the higher rise of wheel pressure level -- leading -- therefore, the side -- the force is reduced Balancing of a wheel pressure is performed with the same type as the case of the above-mentioned undershirt brake operation.

[0047] The change form shown in drawing 4 , drawing 5 , drawing 6 , and drawing 7 has the advantage that it is not necessary to correct basic application of the low-ranking antilock controller 102, in order to form the wheel-brake engagement signal Sij of the run kinematic-control machine 101 of a high order.

[Translation done.]